

## PROTECTING APPARATUS OF SERIES-TYPE VOLTAGE COMPENSATOR

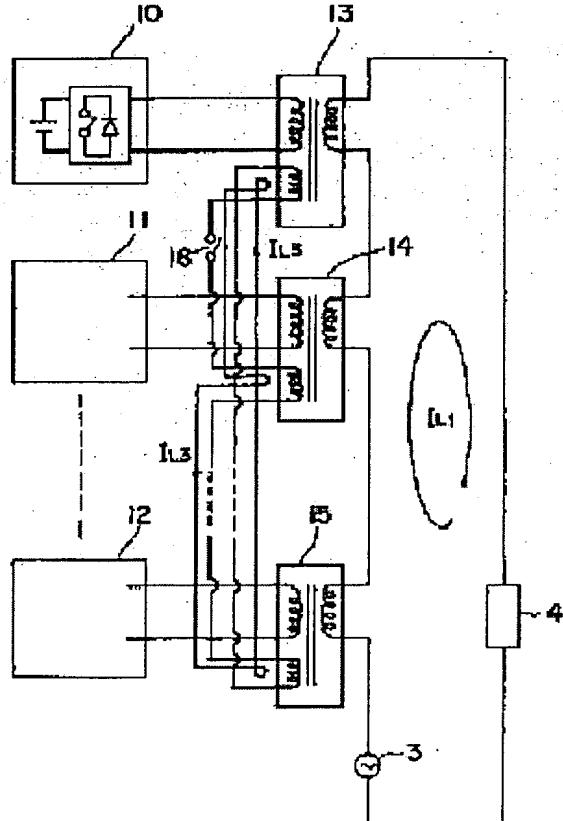
**Patent number:** JP5130750  
**Publication date:** 1993-05-25  
**Inventor:** MATSUKAWA MITSURU  
**Applicant:** NISSIN ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
 - international: H02J3/12; H02J9/06  
 - european:  
**Application number:** JP19910263052 19910913  
**Priority number(s):** JP19910263052 19910913

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5130750

**PURPOSE:** To reduce the size of a series-type voltage compensator in which (n) inverters are connected to secondary windings of respective system linkage transformers and primary windings of the respective transformers are connected in series to each other in the system by a method wherein the tertiary windings of the respective system linkage transformers are connected in series to or in parallel with each other so that a current can reflux with one switch.

**CONSTITUTION:** Voltage-type inverters 10, 11 and 12 are connected to secondary windings of three-winding transformers 13, 14 and 15 respectively. Primary windings of the transformers 13, 14 and 15 are connected in series to each other in a system and a load 4 is connected to the primary windings. The tertiary windings of the three-winding transformers 13, 14 and 15 are connected in series to each other while their polarities are arranged to the same direction and a switch 16 is connected to the tertiary windings to form a reflux path. With this constitution, when an inverter failure occurs or when transfer to a stoppage mode is required, only by turning on the switch 16, the inverters 10, 11 and 12 can be stopped and repaired while a load current IL1 is applied. Further, even if the number of multiplicity increases, only one switch 16 is necessary, so that a protecting circuit can be simplified.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> H 02 J 9/06 3/12	識別記号 504 D 8021-5G	府内整理番号 8021-5G	F I	技術表示箇所
---	--------------------------	-------------------	-----	--------

## 審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-263052

(22)出願日 平成3年(1991)9月13日

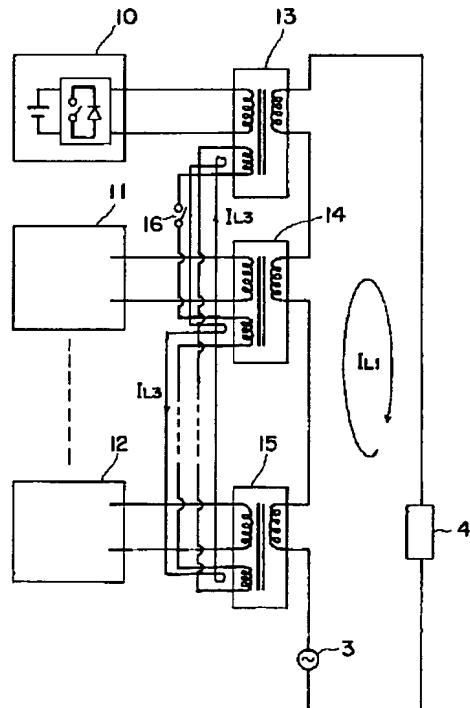
(71)出願人 000003942  
日新電機株式会社  
京都府京都市右京区梅津高畠町47番地  
(72)発明者 松川 满  
京都市右京区梅津高畠町47番地 日新電機  
株式会社内  
(74)代理人 弁理士 青木 秀實

## (54)【発明の名称】直列式電圧補償装置の保護装置

## (57)【要約】

【目的】 単器のインバータを多重化して系統に対する直列式電圧補償装置を構成したものでは、インバータの故障時、あるいは停止モード時、この電圧補償装置側が高インピーダンスを呈するので各単器電圧補償装置側にそれぞれ保護用の短絡用スイッチを設けてインバータを保護しなければならないが、このスイッチ数を1個に減じ、装置全体をコンパクト化する。

【構成】 系統に直列に接続されるインバータと系統との間に接続される系統連系用トランスに3巻線トランスを用い、各トランス3次巻線を直列、又は並列に接続してスイッチオンで電流が環流するように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $n$  個の電圧形インバータをそれぞれの系統連系用トランスの2次側に接続し、それぞれのトランスの1次側を系統に直列に接続してなる直列式電圧補償装置において、前記各トランスに3巻線トランスを用い、前記各トランスの3次巻線とスイッチを直列に接続したことを特徴とする直列式電圧補償装置の保護装置。

【請求項2】  $n$  個の電圧形インバータをそれぞれの系統連系用トランスの2次側に接続し、それぞれのトランスの1次側を系統に直列に接続してなる直列式電圧補償装置において、前記各トランスに3巻線トランスを用い、前記各トランスの3次巻線を並列に接続し、前記各3次巻線の電流環流位置にスイッチを接続したことを特徴とする直列式電圧補償装置の保護装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は単器の電圧補償装置を複数台、連系系統に直列接続してなる直列式電圧補償装置の保護回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は直列式電圧補償装置の単器構成の場合を示している。図示のように電圧形インバータ1の出力側が系統連系用トランス2の2次側に接続され、その1次側は電源3の連系系統6と直列に接続される。トランス2次側を短絡するスイッチ5は電圧形インバータ1がハイインピーダンスになった場合、負荷電流 $I_{L1}$ に相当するトランス2次電流 $I_{L2}$ の通流パスとして設けたものであり、この場合、前記トランス2の1次側にトランス1次側を短絡するスイッチ5'を設けて $I_{L1}$ の通流パスとすることもできる。このような単器電圧補償装置を $n$ 台( $n \geq 1$ )連系系統に直列に接続すると多重化された直列式電圧補償装置が構成できる。この場合、多重数だけ各単器電圧補償装置に短絡用スイッチ5がトランス2次側に必要となるか、この多重化された直列式電圧補償装置を一括短絡するスイッチ5'が1次側において必要となる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】  $n$ 台の単器電圧補償装置のうち、いずれか1台が故障した場合、補償装置は停止させる必要がある。しかし、装置側をハイインピーダンスにすると負荷電流 $I_{L1}$ の通流ループに直列にハイインピーダンスが挿入されたことになり好ましくないので、スイッチ5を全てオンさせ、系統側からみたトランスのインピーダンスを低くし、装置を停止して保護する。このとき多重数が多くなると、それに伴って上記スイッチも増加し、装置全体の構成も大きくなる。さらに、上記短絡用スイッチ5のいずれか一つでもオンすることができなくなると、停止モードのとき、ハイインピーダンスとなる。この場合、短絡用スイッチの数が多くなるほど、そのスイッチの事故確率は高くなり、信頼性

に欠ける。

【0004】 また、1次側に一括短絡用スイッチ5'を設けたものにおいては、系統側の電圧が低圧の場合には、半導体スイッチを用い、高速動作でき、有効であるが、20~30kV以上の高圧系統になると、上記のような半導体スイッチを用いることができず、しゃ断器等を用いねばならず、動作も遅く、また、しゃ断器それ自体が大きく、装置構成も大形化する。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は $n$ 台の単器の電圧補償装置よりなる直列式電圧補償装置において各系統連系用トランスに3巻線トランスを用い、各の3次巻線を直列にして1個のスイッチと接続するか、各の3次巻線を並列に接続し、前記各3次巻線がともに閉回路を作る位置で1個のスイッチと接続する構成を探る。

## 【0006】

【実施例】 図1に本発明の実施例を示す。図示のように、本実施では、3台の容量の等しい単器電圧補償装置が用いられているが、この台数は任意( $n$ 台)である。電圧形インバータ10, 11, 12にそれぞれ3巻線トランス13, 14, 15の2次巻線が接続され、1次巻線は系統に対して直列に接続され、これに負荷4が接続される。3巻線トランス13, 14, 15の3次巻線は極性を揃え、直列に接続し、これにスイッチ16を接続して通流パスを構成する。本装置はこのように $n$ 個の3巻線トランスにて、直列 $n$ 多重化した電圧形インバータを系統と負荷との間に設置し、負荷電圧を、インバータの発生電圧を制御して整形する直列式電圧補償装置であって、前記インバータの故障が発生した場合、あるいは停止モードへ移行しなければならない場合、直列に接続されたスイッチ16をオンすることにより、負荷電流 $I_{L1}$ が各トランス13, 14, 15に流れている場合でも、各3次巻線に前記1次側(系統側)を流れる電流 $I_{L1}$ に相当する3次巻線に前記1次側を流れる電流 $I_{L1}$ に相当する3次巻線電流 $I_{L3}$ を環流させておくことにより、インバータ10, 11, 12が接続されている2次巻線側をオープン、即ちインバータを停止させることができ、インバータの修理、メンテナンスを可能とし、多重数が増加してもスイッチは1個だけでよく、保護回路を簡略化できる。

【0007】 図2に別の実施例を示す。図1と同一部分は同一符号で示す。図2において図1の実施例と相違するところは、各トランス13, 14, 15の3次巻線がその極性を揃えて並列に接続され、前記各3次巻線がともに閉回路を作る位置(共通通流路)で1個のスイッチ16に接続され、スイッチ16オンにより1次側を流れる電流 $I_{L1}$ に相当する3次巻線電流 $I_{L31}$ ,  $I_{L32}$ ,  $I_{L33}$ が流れるようにしたことである。インバータ側の故障あるいはインバータ側停止モード移行時に、スイッチ16をオンすると、 $I_{L31}=I_{L32}=I_{L33}=I_{L34}=I_{L35}$ となる。従ってスイ

スイッチ16には $n \cdot I_{L3}$ の電流が流れることになる。このモードでは、 $I_{L3}$ は負荷電流（トランス1次側電流）とトランス1次、3次の巻数比1次：3次=1:N<sub>1</sub>より、 $I_{L3} = 1/N_1 \cdot I_{L1}$ と決定され、スイッチ16の電流定格は $I_{sV} = n/N_1 \cdot I_{L1}$ （最大）に耐えるものを用意する。一方、インバータ運転時はスイッチをオフとして置く。このとき、スイッチ16に印加される電圧 $V_{L3}$ はインバータの発生電圧 $V_{INV}$ 、トランス2次、3次の巻数比2次：3次=1:N<sub>2</sub>より、 $V_{L3} = N_2 \cdot V_{INV}$ となり、スイッチ16の電圧定格は $V_{sV} = N_2 \cdot V_{INV}$ （最大）に耐えるものであればよい。

## 【0008】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、多重化各単器電圧形インバータに接続し、系統電圧補償電圧を連系系統に送り込む系統連系用各トランスに3次巻線を備えるものを用い、これら各トランスの3次巻線を直列、又は並列に接続して、これに1個のスイッチを接続して、負荷通電の状態でのインバータの故障時、あるいは停止モード時に、前記スイッチをオンすることにより3次巻線に環流電流を生ぜしめ、インバータの接続されている2次巻線側をオープン、すなわち、停止させ

ることができる。本発明の構成によれば、従来の系統連系用トランスに3次巻線を備えるものを用いるだけで、故障時、停止モード時におけるインバータの切りはなしは一個のスイッチだけで済み、装置の構成はコンパクトなものとなる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す。

【図2】本発明の他の実施例を示す。

【図3】直列式電圧補償装置の単器構成を示す。

【図4】図3の単器構成の装置を多重化した直列式電圧補償装置を示す。

## 【符号の説明】

1 電圧形インバータ

2 系統連系用トランス

3 系統電源

4 負荷

5 スイッチ

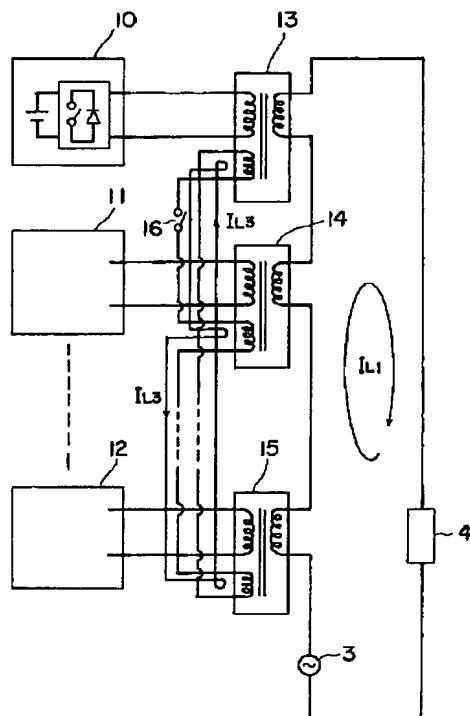
5' スイッチ

10, 11, 12 インバータ

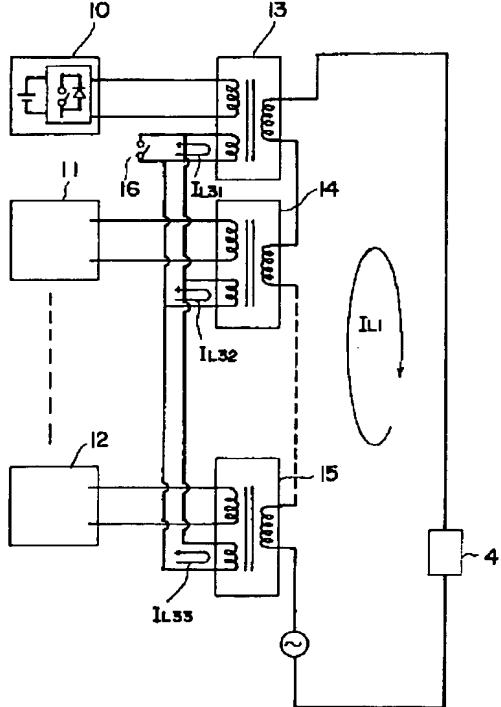
13, 14, 15 系統連系用3巻線トランス

16 スイッチ

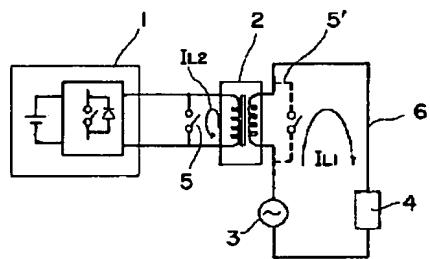
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

